

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 59-057595

(43)Date of publication of application : 03.04.1984

(1)Int.Cl.

H04R 1/00  
G01S 7/52  
H01L 41/00  
H04R 23/00

(1)Application number : 57-167359

(71)Applicant : SHIN MEIWA IND CO LTD  
SEISAN GIJUTSU SHINKO KYOKAI

(2)Date of filing : 25.09.1982

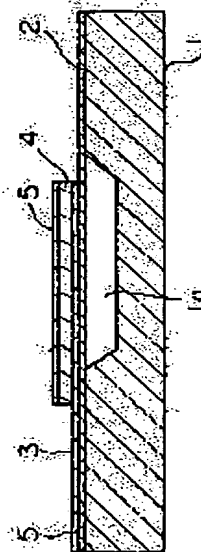
(72)Inventor : HAMAKAWA YOSHIHIRO  
SUNAKAWA MICHIO  
KOJIMA MOTOHIRO  
SETO HIROYUKI  
MATSUI YASUSHI  
OKUYAMA MASANORI

## (4) ULTRASONIC WAVE ELEMENT

(7)Abstract:

URPOSE: To apply an ultrasonic wave element to an ultrasonic wave oscillator and an ultrasonic wave frequency analyzer or the like, by constituting an oscillating piece of a cantilever made of silicon oxide with etching on a silicon substrate and adhering a piezoelectric body provided with an electrode on both sides of the oscillating piece to miniaturize the ultrasonic wave element.

ONSTITUTION: A silicon oxide film 2 is grown on the upper surface of the silicon substrate 1 and one electrode 3 is vapor-deposited on the film 2. The substrate 1 and the film 2 are removed with the etching method by leaving a part of a rectangular form to form an interruption section 4, and a part of the electrode 1 is supported on the substrate 1 together with the film 2 in the state of the cantilever. Further, the piezoelectric body 4 is adhered to cover the rectangular shaped part of the electrode 3, and the other electrode 5 is formed on the upper surface. Then, the ultrasonic wave element is miniaturized to miniaturize the ultrasonic wave oscillator and the ultrasonic wave frequency analyzer and the like applied with the ultrasonic wave element.



## LEGAL STATUS

Date of request for examination]

Date of sending the examiner's decision of rejection]

Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

Date of final disposal for application]

Patent number]

Date of registration]

Number of appeal against examiner's decision of rejection]

Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

Date of extinction of right]

BEST AVAILABLE COPY

## ⑫ 公開特許公報 (A)

昭59—57595

⑪ Int. Cl.<sup>3</sup>  
H 04 R 1/00  
G 01 S 7/52  
H 01 L 41/00  
H 04 R 23/00

識別記号  
1 0 5

庁内整理番号  
A 7326—5D  
6628—5J  
7131—5F  
6733—5D

⑬ 公開 昭和59年(1984)4月3日

発明の数 1  
審査請求 未請求

(全 3 頁)

## ⑭ 超音波素子

⑯ 特 願 昭57—167359

⑰ 出 願 昭57(1982)9月25日

特許法第30条第1項適用 昭和57年4月3日  
社団法人応用物理学会、その他6学協会共催  
の第29回応用物理学関係連合講演会、講演予  
稿集において発表

⑱ 発 明 者 浜川圭弘

豊中市待兼山町1番1号大阪大  
学基礎工学部内

⑲ 発 明 者 砂川道夫

西宮市田近野町6番107号新明  
和工業株式会社開発センター内

⑳ 発 明 者 小島基弘

豊中市待兼山町1番1号大阪大  
学基礎工学部内

㉑ 発 明 者 瀬戸弘之

豊中市待兼山町1番1号大阪大  
学基礎工学部内

㉒ 出 願 人 新明和工業株式会社

西宮市小曾根町1丁目5番25号

㉓ 代 理 人 井上正

外1名

最終頁に続く

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

超音波素子

## 2. 特許請求の範囲

シリコン~~タ~~基板上にエッチングにより酸化  
シリコンによるカンチレバーの振動片を構成し、  
この振動片は、その両面に電極を施した圧電体を  
接着してなる、超音波素子。

## 3. 発明の詳細な説明

この発明は超音波発振およびセンサとして使用  
される素子に係り、特にシリコン~~タ~~基板上に  
小型に構成されたものに関する。

音波、なかんずく超音波の送受信用としての圧  
電振動素子は周知である。しかしながらこれらを  
小型化することは、他の機器に取り付けたときの  
影響を少なくするため、また他の半導体素子など  
と一体化する必要上、望まれるところである。

そこでこの発明の発明者らは、シリコン~~タ~~  
基板上に異方性エッチングなどを利用して、振動  
素子を構成するならば、前述要望を満たしうる超

音波素子が得られることに着想し、種々研究の結  
果、この発明を完成するに至ったものである。

以下図面を参照しつつこの発明一実施例を詳述  
する。

第1図において、

1はシリコン~~タ~~基板であり、図において左  
右がその(1, 0, 0)面である。

2はシリコン~~タ~~基板1面上に公知の方法に  
より成長させた酸化シリコン(SiO<sub>2</sub>)膜である。

3はさらに酸化シリコン膜2上に蒸着した一方  
の電極である。電極3の材質としては、例えばチ  
タンと白金の2層とする。そして電極3の平面形  
状は後述するような長方形の部分を含む。

そして、この長方形の一部分を残して、シリコ  
ン~~タ~~基板1および膜2は後述するエッチング  
の手法により取り除かれ、掘り込み部1aが形成  
される。かくして、前述電極3の一部分3aは膜  
2と共に、カンチレバーの状態でシリコン~~タ~~  
基板1に支承される。

4は電極3の前述長方形部分を少なくとも覆う

ように接着した圧電体である。この実施例では、チタン酸鉛(PbTiO<sub>3</sub>)を公知の高周波スパッタの手段によって接着する。

5は他方の電極であり、少なくとも圧電体4を覆い、しかしながら電極3とは接触しないように接着される。この実施例ではアルミニウム(Al)を公知の真空蒸着によって接着する。

かくして、酸化シリコン膜2、電極3、圧電体4および電極5が積層されたカンチレバーの振動片が構成される。この振動片は、1例として、その厚さは、膜2(厚さ0.6 $\mu$ m)、電極3(厚さチタン0.2 $\mu$ m、白金0.25 $\mu$ m)、圧電体4(厚さ2.1 $\mu$ m)および電極5(厚さ0.2 $\mu$ m)の計3.35 $\mu$ mであり、幅は50 $\mu$ mのもので、長さL $\mu$ mを種々変えて実験したところ、その共振周波数H<sub>0</sub>の変化は第2図(対数目盛による)のとおりであった。

さらにこのような超音波素子の製作工程につき、第3図を参照して説明する。第3図に付された符号は第1図と同じ構成を示すものと理解されたい。

添付した写真は参考であって、前述した実施例とは本質的には同様であるが、基板1上に長短各種の振動片3aを構成したもの拡大写真である。但し電極5を蒸着すると前述各構成が明りように撮影されないので、この写真は電極5を蒸着する前の状態を示す。なお記入した符号は図面の符号と同一の構成を示す。

この発明は前述のとおりであるから、オーバーハングした振動片の部分3aの寸法を変えることにより、その共振周波数を種々に変えうる、小型の超音波素子を得ることができるから、超音波発振器や、超音波周波数分析器などを小型となしうるのみならず、これらの入出力電気素子をもシリコン~~基板~~<sup>基板</sup>上に一体に構成しうる、特にかつ顕著な効果を奏しうるものである。

#### 4. 図面の簡単な説明

図面はいずれもこの発明一実施例を示し、第1図は縦断側面図、第2図はその特性曲線図、第3図は逐次の製作工程を示す斜視図である。

1…シリコン~~基板~~基板、2…酸化シリコン膜、

(a)は基板1単独の状態である。

次に基板1の面上に膜2をコーティングする(b)の状態)。

次に膜2上に電極3を凸字状に蒸着する(c)の状態)。

次に凸字状の電極3の突出した長方形の一部分3aを残して、膜2をエッチングにより除去する(d)の状態)。このエッチングにより除去する部分と除去されない部分とは、公知のマスキを施して行なうものである。

次に膜2をマスクとして、公知の異方性エッチングにより、さらに基板1をある深さに除去して突出部分3aをオーバーハングの状態とする(e)の状態)。

次に、部分3aおよびその基部を含めて、圧電体4を接着する。(f)の状態)。この接着時にも適宜公知の手段でマスキングを施し、第4図(f)図示のような領域に接着する。

次に、電極5を同様マスキングを施したうえで、第4図(g)図示のように、蒸着する。

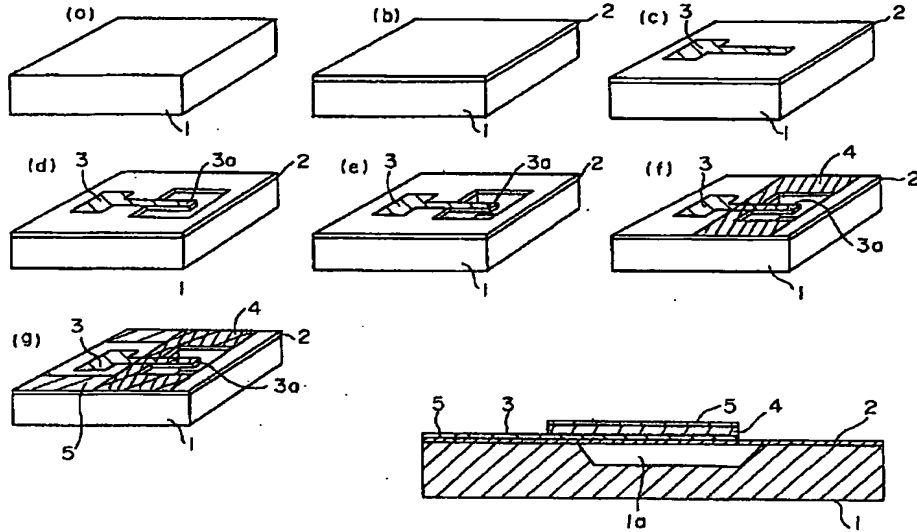
3…電極、3a…振動片、4…圧電体、5…電極。

出 願 人 新明和工業株式会社

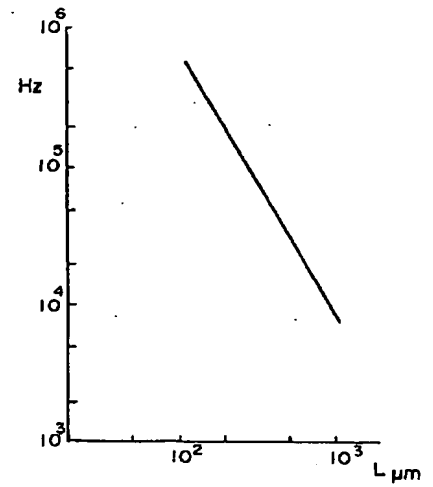
(ほか1名)

代 理 人 井 上 正(ほか1名)

第3図



第1図



第2図

第1頁の続き

②発明者 松井康

豊中市待兼山町1番1号大阪大  
学基礎工学部内

③発明者 奥山雅則

豊中市待兼山町1番1号大阪大  
学基礎工学部内

④出願人 社団法人生産技術振興協会

吹田市藤白台5丁目125-18